


CAI  
MS  
-7326

3 1761 11767328



# Ethanol

 Natural Resources Canada  
Ressources naturelles Canada



## An Alternative Transportation Fuel for Canada

### What is ethanol?

Ethanol is a liquid alcohol fuel that burns much like gasoline. Although ethanol is best known as the basis of alcoholic beverages, like spirits, beer and wine, it also has many uses in the production of industrial chemicals and pharmaceuticals, and more recently as a transportation fuel.

### Where does ethanol come from?

In North America, ethanol is manufactured by the fermentation of grains, such as corn, wheat and barley. Ethanol fuel can also be produced from wood waste and fast-growing trees and grasses, although this biomass technology has not yet been developed to the point where it is efficient or affordable.

### How is ethanol used in transportation?

Ethanol can be used in several ways as a transportation fuel:

1. *In gasoline vehicles* — It is becoming a common practice in North America to blend ethanol with gasoline at concentrations of 7 to 10 per cent by volume. This high-octane fuel — often called gasohol — can be used in most gasoline-powered vehicles without any engine modifications. Gasohol is now available in Canada at several hundred service stations from British Columbia to Québec.
2. *In special factory-produced vehicles* — A mixture of 85 per cent ethanol and 15 per cent gasoline (E85) is currently being demonstrated as a viable fuel for a growing number of light-duty vehicles in the United States. These vehicles can operate on any proportion of ethanol mixed with gasoline, up to the 85 per cent limit. As well, some buses and trucks, powered by modified diesel engines, can run on nearly pure ethanol.

3. *As a gasoline component* — Ethanol may be used to manufacture *ethyl tertiary butyl ether* (ETBE), which can be blended with gasoline to reduce air pollution and to boost octane ratings (higher octane ratings help prevent engine "knock").

### What are the environmental benefits of ethanol?

Because ethanol is a simple molecule containing built-in oxygen, it burns more completely than the more complex carbon-containing compounds that make up gasoline and diesel fuel. As a result, "neat" (nearly pure) ethanol fuel and ethanol-gasoline blends produce lower levels of carbon monoxide emissions than regular gasoline. As well, neat ethanol evaporates less rapidly than the lighter components of gasoline, and therefore contributes fewer volatile organic compounds, which can cause smog, to the environment. Although burning ethanol avoids producing many of the toxic compounds that result from gasoline combustion, it does produce aldehydes which are toxic.

The ability to produce ethanol from plants (biomass) is particularly appealing from an environmental perspective. Plants trap carbon dioxide, one of the principal greenhouse gases, so growing plants for the purpose of producing ethanol fuel could actually reduce carbon dioxide levels in the atmosphere.

In Canada, natural gas is presently used to fuel the conversion plants that produce ethanol from corn and wheat. As a result, the production and use of ethanol generates slightly less greenhouse gases than does the combustion of gasoline. However, since many U.S. conversion plants burn coal or other fossil fuels, ethanol imported from the United States often produces more greenhouse gases than gasoline.

### Does ethanol have other advantages compared to gasoline and diesel fuel?

The fact that ethanol can be produced from renewable resources gives it a significant long-term supply advantage over non-renewable petroleum-based fuels. Another important advantage is that ethanol is a

liquid, so it can be stored, transported and used as easily as gasoline and diesel fuel and more easily than some of the other alternative transportation fuels.

From an economic perspective, Canada has the natural gas reserves, forest resources and cropland (for growing grains) needed to support the production of ethanol fuel.

### How does ethanol compare in terms of cost and safety?

The high cost of producing ethanol continues to be a barrier to its more widespread use as a transportation fuel. Ethanol also has a lower energy content than gasoline; therefore, a greater volume of ethanol is required to travel the same distance as with gasoline. In the case of E85 vehicles, manufacturers have overcome this problem by equipping ethanol vehicles with larger fuel tanks.

From a safety perspective, ethanol does not pose any additional risks as a transportation fuel compared to gasoline or diesel fuel.

### Can ethanol be used in diesel engines?

In the face of increasingly stringent vehicle emissions standards, ethanol and other alternative fuels are emerging as viable options for diesel engine manufacturers. In Regina, Saskatchewan, urban transit buses designed to run on 99% ethanol fuel have demonstrated the ability to meet stringent heavy-duty engine emission standards scheduled to be introduced in Canada in 1998.

### What research is being done on ethanol?

Natural Resources Canada (NRCAN) has long supported the development of alternative transportation fuels, including ethanol.

Past research efforts have addressed problems related to vehicle components and the fuel distribution system. Collaborative work is now being done in Canada to develop a powerful ignition system that will reduce emissions by reducing the amount of gasoline that must be blended with ethanol.

The principal research and development effort today lies in reducing the costs of producing ethanol. Canada is a world leader in the development of wood-to-ethanol and grass-to-ethanol processes, and work is ongoing in this area. Research into improved fermentation processes, more efficient micro-organisms and fast-growing feedstocks should help to make ethanol production more economical in the future.

### What is the future of ethanol fuel in Canada?

Ethanol's future as a transportation fuel will depend to some extent on how Canada and other nations address the challenge of controlling atmospheric emissions of carbon dioxide and other greenhouse gases. In addition to limiting emissions, Canada's increased use of biomass-derived ethanol transportation fuel would reduce our dependency on non-renewable energy sources, such as crude oil.

Ultimately, however, competition between fuels in the marketplace will determine the role of ethanol as a transportation fuel. One of the most important factors in the future use of ethanol will be our ability to produce it at a cost that makes it economically attractive.

### How can I get more information on ethanol as a transportation fuel?

NRCAN has published a series of booklets on alternative transportation fuels, including a booklet entitled *Alcohol Fuels* which provides information on both ethanol and methanol fuels. For your free copy of this booklet or for information on other alternative transportation fuels, write or fax your request to

Energy Publications  
c/o Canada Communication Group  
Ottawa, Ontario K1A 0S9  
Fax: (819) 994-1498

or call NRCAN's toll-free publication line at 1-800-387-2000.

Cat. No.: M27-74/3-1996-1  
ISBN: 0-662-62420-3



Carburants de  
remplacement

# L'éthanol

## Un carburant de remplacement pour le transport au Canada

### Qu'est-ce que l'éthanol ?

L'éthanol est un alcool carburant liquide dont la combustion est voisine de celle de l'essence. En plus de son usage le plus connu dans l'industrie des boissons alcoolisées (spiritueux, bière et vin), l'éthanol a de nombreuses applications chimiques et pharmaceutiques et, plus récemment, en tant que carburant.

### D'où provient l'éthanol ?

En Amérique du Nord, l'éthanol est obtenu par la fermentation de céréales (maïs, blé, orge, etc.). On peut également le fabriquer à partir de déchets de bois, d'arbres et de plantes à croissance rapide, bien que cette technologie de la biomasse ne soit pas encore efficace ni rentable.

### Où l'utilise-t-on pour le transport ?

L'éthanol peut être utilisé de plusieurs façons différentes comme carburant.

1. Dans les véhicules alimentés à l'essence - En Amérique du Nord, on emploie couramment l'éthanol mélangé à l'essence dans une proportion de 7 à 10 p. 100 du volume. Le carburant à haut indice d'octane ainsi obtenu - souvent appelé gasohol - peut alimenter tel quel la plupart des véhicules à essence. Le gasohol est maintenant distribué dans des centaines de stations-service, de la Colombie-Britannique au Québec.
2. Dans les véhicules spécialement construits à l'usine - Un mélange de 85 p. 100 d'éthanol et de 15 p. 100 d'essence (E85) est actuellement mis à l'essai avec succès aux États-Unis. Ces véhicules peuvent fonctionner avec un mélange d'éthanol et d'essence se présentant sous différentes proportions, le maximum étant de 85 p. 100 pour l'éthanol. En outre, des autobus et des camions dont le moteur diesel a été spécialement modifié à cette fin peuvent rouler à l'éthanol sous sa forme presque pure.

3. En tant que composé de l'essence - L'éthanol peut servir à produire l'éther éthylo tertio-butyle (ETBE) qui, mélangé à l'essence, permet de réduire la pollution atmosphérique et d'accroître l'indice d'octane (un indice d'octane supérieur à un plus grand pouvoir antidétonant).

### Quels sont ses avantages écologiques ?

Étant donné qu'il contient de l'oxygène, l'éthanol brûle plus complètement que les composés de l'essence et du carburant diesel contenant du carbone. L'utilisation d'éthanol presque pur et de mélanges éthanol-essence produit moins d'émissions de monoxyde de carbone que l'essence ordinaire. Comparé aux composants plus volatils de l'essence, l'éthanol pur s'évapore plus lentement et laisse échapper moins de composés organiques volatils, responsables du smog dans l'environnement. Il produit toutefois des aldéhydes qui sont toxiques.

Sur le plan écologique, la production d'éthanol à partir de plantes (biomasse) est une perspective particulièrement attrayante. Les plantes absorbant le dioxyde de carbone, l'un des principaux gaz à l'origine de l'effet de serre, leur culture dans le but de produire de l'éthanol comme carburant pourrait en fait réduire les concentrations de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Au Canada, les usines de conversion qui produisent de l'éthanol à partir du maïs et du blé sont actuellement alimentées au gaz naturel. Ainsi, la production et l'utilisation de l'éthanol libèrent légèrement moins de gaz à effet de serre que la combustion de l'essence. Toutefois, comme de nombreuses usines de conversion américaines brûlent des combustibles fossiles, l'éthanol importé des États-Unis est souvent à l'origine de plus de gaz à effet de serre que l'essence.

### Présente-t-il d'autres avantages par rapport à l'essence et au carburant diesel ?

Comme l'éthanol peut être produit à partir de ressources renouvelables, il présente un avantage marqué pour ce qui est de l'offre à long terme par rapport aux carburants provenant du pétrole, une ressource non renouvelable. Étant liquide, il peut donc être stocké, transporté et utilisé aussi facilement que l'essence et le

carburant diesel et plus facilement que certains autres carburants de remplacement pour le transport.

Le Canada dispose des réserves de gaz naturel, des forêts et des terres agricoles (céréales) nécessaires à la production d'éthanol en tant que carburant.

### L'éthanol est-il un produit abordable et sûr ?

Le coût élevé de la production de l'éthanol demeure un obstacle à son utilisation plus généralisée en tant que carburant de transport. Il a également un contenu énergétique inférieur à celui de l'essence - il faut plus de litres d'éthanol que de litres d'essence pour parcourir la même distance. Dans le cas des véhicules fonctionnant à l'E85, les réservoirs sont plus grands.

En ce qui concerne la sécurité, l'éthanol utilisé comme carburant de transport ne présente pas plus de risques que l'essence ou le carburant diesel.

### Peut-on l'utiliser dans les moteurs diesel ?

Compte tenu des normes de plus en plus rigoureuses qui régissent les émissions des véhicules, l'éthanol et d'autres carburants de remplacement apparaissent comme des solutions viables pour les fabricants de moteurs diesel. Ainsi, à Regina, en Saskatchewan, des autobus alimentés à l'éthanol (E99) ont démontré qu'ils pouvaient respecter les normes plus strictes sur les émissions des moteurs à haute compression qui entreront en vigueur au Canada en 1998.

### Où en est la recherche au Canada ?

Ressources naturelles Canada (RNC) appuie depuis longtemps la mise au point de carburants de remplacement pour le transport, dont l'éthanol.

Par le passé, les chercheurs se sont penchés sur les problèmes liés aux pièces des véhicules et au réseau de distribution des carburants. Les chercheurs canadiens mettent au point un puissant système d'allumage qui permettrait de réduire les émissions en diminuant le volume d'essence qui doit être mélangé à l'éthanol.

À l'heure actuelle, en matière de R-D, le principal défi consiste à réduire les coûts de production de l'éthanol. Le Canada est un chef de file mondial dans les procédés de production d'éthanol à partir de bois et de plantes. La recherche visant à améliorer la fermentation et à accroître l'efficacité des micro-organismes, de même que l'emploi de plantes à croissance rapide, devrait permettre de réduire les coûts de production de l'éthanol.

### Ce carburant a-t-il de l'avenir au Canada ?

L'avenir de l'éthanol en tant que carburant de transport dépend de la façon dont le Canada et les autres pays réussiront à réduire les émissions atmosphériques de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre. En plus de diminuer les émissions, une utilisation accrue de l'éthanol dérivé de la biomasse permettrait de réduire notre dépendance à l'égard des sources d'énergie non renouvelables.

Toutefois, la concurrence entre les carburants sur le marché déterminera la place de l'éthanol en tant que carburant. L'un des facteurs les plus importants dans l'utilisation future de l'éthanol sera donc notre capacité de le produire à un coût attrayant.

### Comment puis-je obtenir davantage d'information sur l'éthanol ?

Ressources naturelles Canada (RNC) a publié une série de brochures sur les carburants de remplacement, notamment une brochure sur les alcools carburants, qui donne de l'information sur les carburants produits à partir de l'éthanol et du méthanol. Pour obtenir gratuitement un exemplaire de la brochure *Les carburants alcoolisés*, ou des renseignements sur d'autres carburants de remplacement, adressez-vous par écrit à

Publications Énergie  
Groupe Communication Canada  
Ottawa (Ontario) K1A 0S9  
Télécopieur : (819) 994-1498

ou communiquer par téléphone en appelant sans frais le service des publications, au numéro 1-800-387-2000.

N° de cat. : M27-74/3-1996-1  
ISBN : 0-662-62420-3



Ressources naturelles  
Canada

Natural Resources  
Canada

Canada